

# 蘇聯農業提高肥效的任務 及其解決途徑\*

蘇聯生物學博士 E. N. 拉特涅爾

在偉大的十月社會主義革命以前，假如不計算少數過磷酸鈣的手工業生產的話，俄羅斯實際上是沒有自己固有的肥料工業的。強大的化學工業，特別是生產所有主要的無機肥料的肥料工業，在蘇聯是在第一個斯大林五年計劃實施時創建的，這樣給了斯大林同志憑證，遠在 1933 年初，在自己第一個五年計劃的總結報告裡宣佈——“我們過去沒有巨大的現代化的化學工業，現在我們有了”。

在偉大的衛國戰爭開始時，蘇聯以無機肥料的生產來說，已經佔全世界首席中的一位。偉大的衛國戰爭結束後，蘇聯人民忘我的和平勞動不僅全部恢復了在戰爭時期內損壞的肥料工業，而且像蘇聯所有其他各人民經濟部門一樣，更進一步地發展了它，輸入集體農場和國營農場田地裏的肥料資源增加了。

因此提高這些肥料効力和因為採用它們而獲得農作物最高限度可能性的增產問題，引起了很大的注意。

解決這重要問題的理論基礎，蘇聯研究家們引用了米丘林生物學關於有機體和它周圍環境條件的統一的原理，以及引用了這些卓越的更深入發展了植物營養和肥料使用學說的俄羅斯學者們豐富思想性的遺產，如季米里亞席夫，普良尼斯尼可夫，威廉姆斯，恩格卡爾脫，科舍維其，格脫羅依斯等。蘇聯的學者們批判的接受了這個遺產，並且研究着農業中提高肥效的新道路。

應當明瞭肥效是確定性地依賴於總的農業技術條件的水平，這是蘇聯各種不同土壤氣候地域和各種不同農作物進行巨大試驗工作最主要的總結之一。肥效的提高是和改善了土壤耕作的方法，清除了耕地上的雜草，改善了植物水份的供給條件和除去了土壤不良的反作用等，是分不開的。

基於最偉大的俄羅斯學者杜庫柴也夫，考斯脫契夫和威廉姆斯學說基礎上的

---

\* 此文係蘇聯科學院應中國科學院之請而寄來的特稿，特在這裏表示感謝。

草田輪作制。開闢了總的提高農業作物和農業生產量的道路，並且創立了提高農業肥效的可靠前提。

目前所進行的多種試驗，毫無疑義地證明了在實施多年生豆科和禾本科混合牧草田間輪作制後，改良了土壤的物理和生物的性質，肥效大為提高。

那麼，舉個例子，如位於輕微含鹼黑鈣土壤的蘇姆省試驗站的試驗：在不種牧草輪栽的冬裸麥地上施磷肥，這樣每公頃穀物增產 5.1 公担，相反如施磷肥於種多年生牧草的輪栽地上，這樣冬黑麥每公頃增產至 9.4 公担。

位於普通黑鈣土壤的 B. B. 杜庫柴也夫農業研究所的試驗：在不種牧草輪作制的春小麥上施肥，這樣每公頃增產穀物 2—3 公担，相反如在輪作制中種多年生牧草，那每公頃將增產至 4.7—5.3 公担。

除此以外，其他主要的草田耕作制的因素對肥效也有着重大的意義，特別是在蘇聯的乾旱區域內——如栽種防護林帶，這樣可以使作物不受熱風的影響，對植物的生長來說造成了一個非常合適的小氣候圈。

據 B. B. 杜庫柴也夫農業研究所的記錄，草田輪作制在那裡已被充分地發展着，以 1947 年在土壤濕度不良的條件下，施肥料使春小麥和糖用甜菜的增產數字如下：〔以每公頃增產多少公担計算〕

	無 防 護 林 帶 的		有 防 護 林 帶 的	
	不 施 肥 的	施 肥 後 的 增 產	不 施 肥 的	施 肥 後 的 增 產
春 小 麥	13.0	1.7	23.6	4.6
製 糖 用 甜 菜	136.9	24.9	217.8	64.6

其他的農業草田輪作制——正確土壤耕作制度的因素也同樣有着提高肥效的重大意義，特別是用複式犁深耕，在這種情況下使肥料在水分更為穩定的土層中；無機肥料和有機肥料的同時施用，精選合適的播種材料等。

遠在蘇聯農業經濟集體化後的第一個階段裏，提高無機和有機肥料肥效的有效方法已為先進的集體農莊莊員們採用了，肥料應用的方法不僅只限於在播種前的土壤上，而且依照植物需要肥料的程度在植物生長期內也可以施用（追肥）。目前這種方法應用於所有的農作物，它成為獲得農作物高度和豐產記錄主要的原則之一。

為了達到中耕作物（製糖用甜菜、棉花等）追肥機械化的目的，創造了作物肥料

喂哺機，根本地解決了靠近作物吸收根施肥的問題。目前除在田地上施追肥的方法以外，還普遍地採用從空中噴射或粉施作物追肥的方法，爲了這原因特別地採用了適當的飛機或者是（灌溉工作中的）噴水設備，用它們來噴射液體的肥料。

可以用不久前的羣衆性的冬季穀物早春追肥的生產經驗總結來引證追肥肥效的特性，在這次總結裏參加的有 2371 個位於各省非黑鈣土壤區的蘇聯集體農場。這些經驗證明了：用少量的氮肥，每公頃 20—25 公斤氮，在冬黑麥和冬小麥上施早春追肥，這樣保證了穀物的增產，每公頃 2—3 公担，有時還更多。

在偉大的衛國戰爭時期少量肥料肥效的提高獲得了很大的改進。主要的是指磷肥，在播種的時候施用在行裏。

和種子同時進行條播的施肥方法遠在上世紀的後五十年代在俄羅斯已爲柴也可維其教授研究了出來。爲了這目的當時也曾經設計過目前廣泛被採用着的種子和肥料由各個箱子裏播在同一行列上的混合播種機。混合播種機主要是採用於甜菜農場的糖用甜菜上。

在偉大的衛國戰爭時期又研究出了少量過磷酸鈣條播的方法，這種條播除了用混合播種機外還可以用普通一般的穀物播種機來進行。方法是肥料和種子由同一個箱子裏向外撒播。爲了這方法，一般粉狀的過磷酸鈣應變爲粒狀形，也就是說變成小塊形的，依它的體積來說和被播種子的大小相近。

粒狀肥料除了在肥料工業上製造外，在自己的農場裏粉狀的過磷酸鈣也可以製成粒狀的，製造時和當地的有機肥料——泥炭、腐植質、鳥糞和灰等混合，這樣加強了肥料的良好效力。爲粒狀肥料創造了很多簡單的任何集體農場都能備有的製造粒狀肥料的機器。

粒狀肥料在播種前和種子混合，用一般的播種機撒播。爲了清除過磷酸鈣不良影響於種子發芽率的可能性，它的游離酸性在複製粒狀肥料的過程中用石灰或灰使它中和。

這樣，過磷酸鈣的粒狀化顯著地擴展了播種時肥料條播的可能性，同時它可以採用於所有的農作物，不必依靠混合播種機。

目前所進行的幾百種不同的農作物在各不同土壤氣候地域的試驗可靠地證明了，粒狀過磷酸鈣的施肥方法顯著地提高施用少量過磷酸鈣的效力，因此在這些試驗中少量的過磷酸鈣（每公頃施 8—10 公斤  $P_2O_5$ ），所增加的產量比用普通方法施 4—5 倍的粉狀過磷酸鈣還多。隨播種而條播過磷酸鈣的良好效力，就是在初耕中，

當它大量地增添(其中包括磷肥)採用作基肥時,也不消失。

更深入的鑽研證明了,在比較完善的方法下用混合播種機條施。不管在初耕中施基肥或者用別的方法施肥(追肥)時,粒狀肥料,特別是有機和無機肥料混合的,它已成為法則優越於粉狀的,給與較高的增產同時在農業中也比較經濟地使用肥料資源。

這樣,在李森科院士的提倡下,肥料粒狀化被廣泛地採用於肥料工業和集體農場國營農場的生產工作中,成為所有重要施肥方法中提高肥效方法之一。

粒狀肥料良好肥效的本質,根據生理學、農業化學和微生物學的研究材料,可以歸納如下:

(1)營養料集中在粒狀體裏被土壤吸去的較少,大部份仍舊保持在施在的地方——(部分集中在粒狀體裏,但是主要的還是在它周圍。)保持着容易被作物吸收的形態。特別是磷在平常的方法下施用,即將很快地被土壤吸收,在第一年中作物僅能吸收施肥量的10—20%。

(2)交織在撒施粒肥土壤中的作物根,在這裏它們不僅找到了作物必需的處在容易被吸收狀態下的營養料,而且還有良好的生物環境,因為在土壤中,在粒肥的周圍,在有機和無機混合粒肥或粒肥的內部,非常強烈地發展着微生物的作用,這些作用對作物有良好影響。

(3)同播種一同施用的粒狀過磷酸鈣,協助了根部系統較速地深入發育和強烈地擴展成長,同時也促進了作物充分地享用土壤中的有效肥分,如營養料和水份。

(4)同播種一同施用的粒狀過磷酸鈣供給作物易于吸收的磷酸,當作物還處在最早期的種子出芽發育的階段裏,那時候作物對磷酸的需要大,而吸取土壤中難吸收的磷酸鹽的能力非常低,僅在作物最後的發育階段裏才有這樣的吸收能力。

用改變施肥技術的方法來提高肥效的問題決不僅限于肥料條施和施用粒狀肥料。這裏又產生了一連串別的連系到種子和各種肥料配合的問題,在各種不同土壤和各種不同作物中肥料施用的深度,和肥料的層施等的問題。抓住了所有這些問題後必須展開農業中更進一步提高肥效的可能性。

肥料的採用不僅是影響高度豐產強有力的因素,而且還影響作物的品質,也就是說依照作物栽培目的的觀點來看,收成最主要的化學成分(碳水化合物、蛋白質、膠質、揮發油和有機酸等)。這是提高肥效最主要的關鍵之一,不僅最好的利用肥料來提高一般的收成,而且同樣為了獲得從農業觀點上看來最優良化學成分。

決定這些問題的原則，基於蘇聯農業化學工作者學校的奠基人普良尼斯尼可夫院士對於營養條件的影響，特別是在植物中氮素營養對新陳代謝方面的影響的廣泛研究上。蘇聯的學者們發展了這些研究，並且研究出了加強某些重要方面的新陳代謝各種作物施肥的原理，如怎樣在糖用甜菜的根部形成和累積糖分，在橡膠草的根部累積橡膠，在馬合菸的葉子裏聚集檸檬酸和在向日葵的種子裏聚累油份等等。

在製糖用甜菜上，這些問題被特別詳細地研究着，然而近年來，在別的作物方面，也同樣取得了毫無懷疑的表現在用無機養料條件的方法，來控制作物內部生物化學過程的可能性的記錄。

那麼，舉個例子來說，例如在橡膠草根形成和累積橡膠，這有力地依賴於氮肥形態的選擇。氨的，硝酸鹽的，以及氨和硝酸鹽混合形態的氮在橡膠的累積過程上有着極不相同的影響。氨形態的氮是最有利於橡膠累積過程的而硝酸態的氮最差。用類似的例子說明了各種不同形態的氮在一系列作物（薄荷、樟腦、*Falcaria Rivini*）上對揮發油組成和累積的影響。相反地如用硝酸鹽形態的氮促進馬合菸形成和累積有機酸那要比氨形態的氮有效得多。

這些各種不同形態的氮影響着作物的新陳代謝是與其對這些植物組織的氧化還原的不同影響勢所相應着的。

除了平常所採用的主要肥料——氮、磷、鉀外，通常被稱為微量肥料的硼、錳、銅等對於提高收成和改善收成品質也有着重大的影響，微量肥料的添補往往構成提高主要肥料肥效的重要條件。在這些提高肥效的補充因素裏應該同樣地也列入植物生長刺激素（生長素），它廣泛地被採用着，舉個例子來說，如在蕃茄的種植中採用刺激素後在菓實形成的過程中，能使作物有效而無損地吸收大量的氮素，這已成為不可缺少的條件了。

無異地在農業中提高肥效方法的泉源目前還不能認為是枯竭了。更深入的研究將在這方面創造新的可能，隨着新的可能性帶給了社會主義新的提高農業生產量的可能性。（陳大雄譯，孫渠校）